



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05110871 A**

(43) Date of publication of application: 30 . 04 . 93

(51) Int. Cl

**H04N 1/415**  
**G06F 15/66**  
**G06F 15/68**  
**H04N 7/133**

(21) Application number: **04041471**

(22) Date of filing: 27 . 02 . 92

(30) Priority: 27 . 02 . 91 GB 91 9104166

(71) Applicant: **NORTHERN TELECOM LTD**

(72) Inventor: **DOWNING ANTHONY H**  
**HADINGHAM ROBERT G**  
**WHITAKER JOHN**  
**FONSECA JEREMY B D**

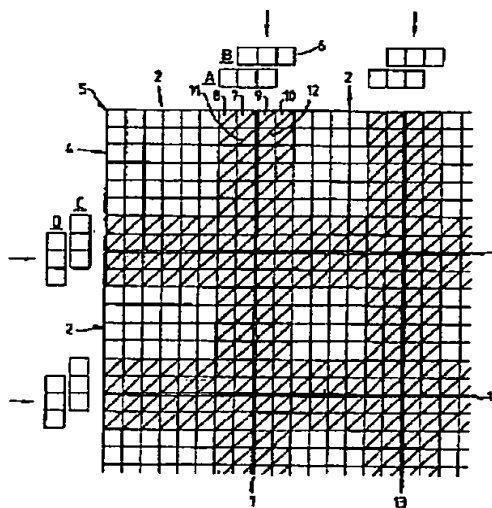
(54) IMAGE PROCESSING METHOD

COPYRIGHT: (C)1993,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To increase the image processing capability by smoothing border lines between blocks and sequentially scanning elements of a data array on a data array block border line.

**CONSTITUTION:** A median of a filter on a block line 1 in a vertical direction corresponds to pixels 7 of an image and weighted modification of values of the pixels 7 is obtained with weighted modification of values of adjacent pixels 8, 9. Then a smoothed value of the pixel 7 is generated and discontinuity of border lines 1, 3, 13, 14 between blocks 2 caused by compression is smoothed. Then elements 7, 8, 9 of a data array are sequentially scanned at borders of the data array block by a linear operator matrix 6. Through the application of the linear filter along with a block 2 of the image in both horizontal and vertical directions, maintenance of details of the image is allowed, extraction of a memory is simplified and the processing capability is improved.



Best Available Copy

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-110871

(43)公開日 平成5年(1993)4月30日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/415		8839-5C		
G 0 6 F 15/66	3 3 0 H	8420-5L		
15/68	4 0 5	8420-5L		
H 0 4 N 7/133	Z	4228-5C		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-41471

(22)出願日 平成4年(1992)2月27日

(31)優先権主張番号 9 1 0 4 1 6 6 5

(32)優先日 1991年2月27日

(33)優先権主張国 イギリス(GB)

(71)出願人 591277636

ノーザン・テレコム・リミテッド

NORTHERN TELECOM LIMITED

カナダ国、エイチ2ワイ・3ワイ4、ケベック、モントリオール、エイス・フロア、セイント・アントワヌ・ストリート・ウエスト 380、ワールド・トレード・センター・オブ・モントリオール

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

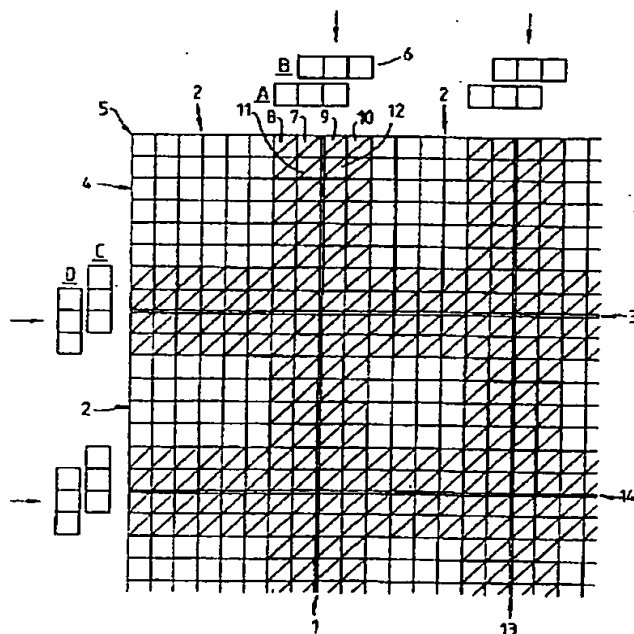
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 本発明は、画像のデジタル的処理による圧縮において境界部における不連続性をなくし、しかも画像の細部が失われず、コストおよび必要な計算量が少ない画像処理方法を得ることを目的とする。

【構成】 画像がアレイをブロック2に分割されることによって圧縮されるアレイよりも実質上小さいオペレータマトリックスによるたたみ込みによってフィルタ処理される行および列で配置された素子を有する2次元データアレイの形態をとる画像をデジタル的に処理する方法において、フィルタ処理が圧縮によって生じるブロック2間の境界線1等における不連続性を平滑化するために使用され、1次元オペレータマトリックス6によってデータアレイブロック境界線1等におけるデータアレイの素子7等を順次走査することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像がアレイをブロックに分割し、ブロックの変換を行うことによって圧縮され、アレイよりも実質上小さいオペレータマトリックスによるたたみ込みによってフィルタ処理される行および列で配置された素子を有する2次元データアレイの形態をとる画像をデジタル的に処理する方法において、フィルタ処理が前記圧縮によって生じる前記ブロック間の境界線における不連続性を平滑化するために使用され、1次元オペレータマトリックスによってデータアレイブロック境界線におけるデータアレイの素子を順次走査することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 1次元オペレータマトリックスは初めは1方向に延在するブロック境界線上を走査され、次に垂直方向に延在するブロック境界線上を走査されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 オペレータマトリックスは初めは前記境界線の片側のアレイ素子値を平滑化するために適用され、前記境界線の反対側の隣接のアレイ素子を平滑化するために適用されていることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】 オペレータマトリックスは3つの要素から構成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の方法。

【請求項5】 オペレータマトリックスは前記境界線の片側のアレイ素子にそれぞれの重みを与え、そのアレイ素子と隣接する同じブロック内の第1のアレイ素子および隣接のブロック内のそのアレイ素子と隣接する隣接のブロック内の第2のアレイ素子は前記境界線と垂直なラインに配置されていることを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか1項記載の画像処理方法を用いるテレビ電話。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像処理、特にデジタル画像処理に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 画像をデジタル的に処理するために、初めに直列のデジタル化された数値、すなわち計算手段によって処理可能なデータアレイに対する画像を縮小することが必要である。各数値は特定の位置での輝度値を示し、それは画像素子または画素と呼ばれている。一度デジタル化されると、拡張、再生、または圧縮のような種々の動作が計算手段によって画像に対して行われることが可能である。画像の圧縮は少ない数によって画像を示す1つの方法である。

【0003】 画像圧縮はテレビ電話、卓上表示装置、および会話式テレビ等を備える「インフォメーション・テクノロジー・プロダクト」の次世代の重要な可能性のあ

る装置として認められている。これはこれ以外もあるが現在最も有効な一般的効果をもたらす圧縮技術である

「離散コサイン変換(DCT)」に基づく普及された標準に導かれる。特定の標準(草案CCITT文書番号396“Description Reference Model 7(RM7)”)は1秒当り64キロビットのISDNリンクによる1秒当り30フレーム以下の中程度の分解能(360×288画素)の白黒およびカラー画像の伝送に適した圧縮方式について記載している。類似の技術は標準電話ライン(PSTN)によって低い分解能の低いビット速度画像を伝送するために使用される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 圧縮されるべき画像はいわゆる8×8または16×16画素のブロックに分割され、変換はブロックによって行われる。ブロックの使用は局所的な画素の相互関係を保証し、さらに変換係数の大きさを制限する。しかしながら、高い圧縮率が実行されるとき、ブロック境界線は観察者に与えられた画像において明瞭であり、極端な場合においてそれは視覚的に妨害する。この状態は画像部分の移動が生じるときブロックを選択的に再生する運動圧縮技術によってさらに悪化される。すなわち完全な画像情報は変化に関係する限り全時間にわたって伝送されない。画像のフィルタ処理はブロックの不連続性を除くために使用できる。これに関してフィルタ処理とは初めの値に対する重みの可能な適用性に関してその隣接の画素の画素値と「平均する」ことを意味する。

【0005】 雑音を除去するような画像フィルタ処理は画像上の小さい3×3オペレータマトリックス、値の設定、またはマスクを走査する、すなわちデータアレイによってオペレータマトリックスをたたみ込むことによって通常行われる。データアレイの素子はオペレータマトリックスによって順次走査される。オペレータマトリックスはデータアレイよりも実質上小さい。各画素点に対して、その隣接する8の画素値は新しい平均された(平滑な)値を生成するためにそれ自体と共に加重される。これを画像に与え、ブロックの不連続性(境界線)を除くとき、境界線における画像だけではなく画像全体から細部が失われる。ブロック不連続性の問題はブロックエッジの重畳を含む方法によって克服できるが、これは非常に複雑であり、かなりの計算努力を必要とする。したがって、コストおよび計算努力はできるだけ最小限にするべきであるPSTN型技術には特に適切ではない。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 したがって、本発明は行および列で配置された素子を有する2次元データアレイの形態をとった画像をデジタル的に処理する方法を提供する。

【0007】 本発明の方法は、アレイをブロックに分割し、画像はブロックによって変換を行うことで圧縮さ

れ、アレイよりも実質上小さいオペレータマトリックスによるたたみ込みによってフィルタ処理される画像処理方法において、フィルタ処理が圧縮により生じるブロック間の境界線における不連続性を平滑化するために使用され、1次元オペレータマトリックスによりデータアレイブロック境界線におけるデータアレイの素子を順次走査することを特徴とする。

#### 【0008】

【実施例】図1において、8×8画素ブロック2の間に水平方向の境界線3、14と垂直方向の境界線1、13が示されている。これらの境界線において上記参照されたブロック不連続性が生じる。3×3オペレータマトリックスを使用する通常の画像フィルタ処理が任意の画素に対して使用されるならば、問題にする画素が画像エッジ4または画像コーナ5にあるとき考慮される明らかに特別な場合がある。それはそのとき隣接する8画素がないからである。

【0009】本発明は、1次元フィルタ、すなわち行オペレータマトリックス6の使用を提案する。それは例えば画素に対応する窓すなわち3×1マトリックスの3つの値から構成されている。このフィルタは例えば次のようなブロック境界線の素子上を走査される。

【0010】垂直方向のブロック境界線1について考えると、フィルタはその中央値が画像（位置A）の画素7に対応し、画素7の値の加重された変形は隣接の画素8、9の値の加重された変形と共に得られるように初めに「適用され」て、画素7の平滑な値を生成する。フィルタ位置は簡明のために画像の上ではなく側部に示されている。しかしながら、使用中にフィルタ位置はアレイに「重畳」され、その上を走査される。重みにおいて、問題となる境界画素7がm、その隣接の画素8、9がそれぞれnおよびpであり、 $i_7$ 、 $i_8$ 、および $i_9$ がこれらの画素値である場合、画素7の平滑値は $(mi_7 + ni_8 + pi_9) / (m+n+p)$ である。フィルタは再び画素7の元の値を使用することによって境界画素9およびその隣接の画素7、10に作用するように1つの画素だけ横に「移動」される（位置B）。以前の重み、すなわち画素9のm、画素7のnおよび画素10のpと同じ重みを使用すると、画素9の平滑値が $(mi_9 + ni_7 + pi_{10}) / (m+n+p)$ によって与えられる。典型的には、平滑な重みは $m=2$ 、 $n=1$ 、および $p=1$ である。

【0011】この過程は画素11、12等が垂直方向のブロック境界線1を下って、続いて他の垂直方向のブロック境界線13を下って繰返される。垂直方向のブロック境界線3、14は境界画素に対して垂直方向で隣接する画素を使用し、フィルタを初めは位置C、次に位置Dに「配置」することによって同様に処理される。代りの過程はフィルタを初めは1つの境界エッジ（画素7、11等）、次にそれに隣接するエッジ（画素9、12等）に下って走

査されることだが、これは余分の処理を必要とする。画素7、9の値はフィルタの1処理後に得られるので、画素9の平滑値を計算するためにその値を再び使用することは「経済的」である。

【0012】そのような1次元フィルタの使用は画像エッジおよびコーナにおいて考慮される特別の場合がないために3×3マトリックス上での計算の節約を達成することが明らかである。アクセスされる画素値は少なく

（ハッチングで図示された部分のみ）、加重計算は非常に簡単になる。垂直境界線に水平方向に適用され、水平境界線に垂直方向に適用された1次元フィルタは非常に許容可能な結果をもたらす、ブロック境界線における不連続性を除去するが、それらの値は影響を及ぼさないためブロックの中心における画像細部を保持しながら、目および口のような主観的に重要な区域における非常に詳細な細部を除去しないことが実験によって明らかにされている。さらに、1次元フィルタは同等の2次元フィルタよりも3倍速いことが証明された。3要素オペレータマトリックス（1次元フィルタ）が特に上述されたが、3要素以上、例えば5要素を有するフィルタも代りに使用できる。

【0013】上述のフィルタ処理技術は例えばテレビ電話に使用できる。テレビ電話装置は送信機（図2参照）および受信機（図3参照）の2つの異なる装置から構成されている。テレビ電話に関して、両装置は2方向のビデオ通信を許容するためにそれぞれ配置されている。

【0014】送信機（図2参照）について考えると、カメラ20はその前の情景に対応するアナログ波形を生成する。この波形はアナログデジタル変換器21によってデジタル化され、2次元データアレイとしてデジタル画像メモリ22に記憶される。圧縮プロセッサ23はこのデータを空間的領域から周波数領域に変換する。一般に全ての周波数は画像内には現れないので、制限された周波数のみが送信される必要がある。さらに圧縮は人間の視覚システムに適している周波数のみを送信することによって成遂げられる。この減少した周波数データ（圧縮されたデジタル画像24）は可変長コードによってコード化され、送信MODEM（変調器および復調器）によって送信される。

【0015】受信機について考えると、受信MODEM 26は圧縮されたデジタル画像を受信する。周波数情報は圧縮デジタル画像としてブロック27において可変長コードから抽出され、画像を示す空間情報に変換される。上述のようなフィルタ処理は復元プロセッサ28によってこの再構成された画像に適用される。デジタル画像メモリ29におけるデジタル画像データはデジタルアナログ変換器30によってビデオモニタによりアナログ波形に変換され、ディスプレイ31で表示される。

【0016】したがって、本発明は、ブロック圧縮技術によって生成された画像の水平および垂直の両方向のプロ

ック境界線に沿って1次元フィルタを適用することを提案する。これはブロック内の画像細部を保持することを許容し、非常に減少したメモリ取出しは通常の技術による圧縮と比較して画像処理能力を増加させる。

【図面の簡単な説明】

【図1】8×8画素ブロックのアレイの部分図。

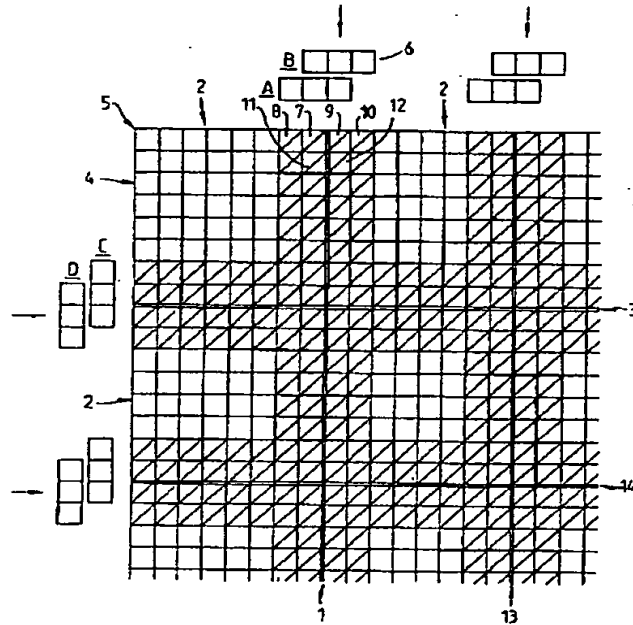
【図2】送信機の概略図。

【図3】受信機の概略図。

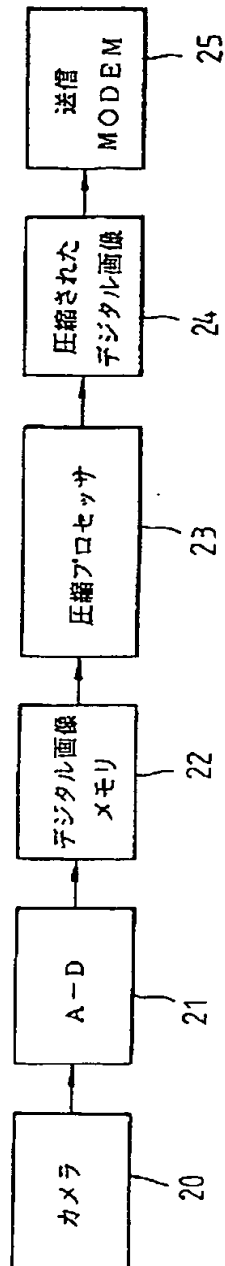
【符号の説明】

1, 3, 13, 14…境界線、2…ブロック、6…オペレータマトリックス、7, 8, 9…アレイ素子。

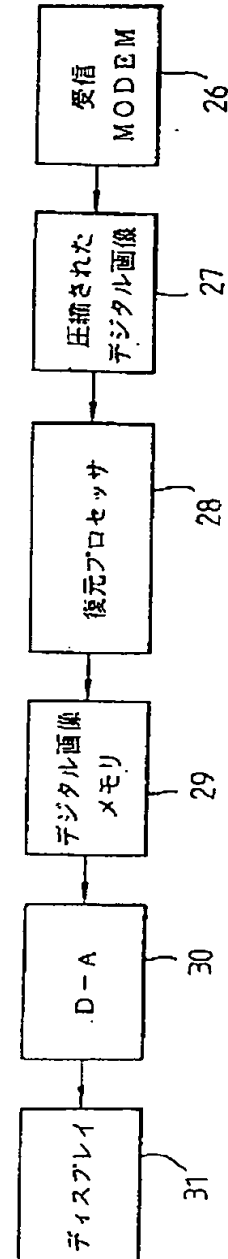
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 アンソニー・ハロルド・ダウニング  
イギリス国、シービー11・4 ビージエイ、  
エセツクス、サフロン・ウォルドン、ロー  
ン・ホース・クロフト 62

(72)発明者 ロバート・ジョージ・ハディングハム  
イギリス国、シーエム19・5 アールビー、  
エセツクス、ハーロウ、ハル・グローブ  
22

(72)発明者 ジョン・ウイテイカー  
イギリス国、シーエム18・6 キューケー、  
エセックス、ハーロウ、タイ・グリーン・  
ビレッジ、オーク・エンド 6

(72)発明者 ジェレミー・ベントレイ・ダシス・フオン  
セカ  
イギリス国、ハーツ、ニュー・バーネツ  
ト、モンクス・アベニュー 68

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**